Libertad y Orden

MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE

RESOLUCIÓN No._____

( )

"Por la cual se modifica el artículo 1 de la Resolución No. 848 de 2008, adicionando al listado de especies exóticas declaradas como invasoras las especies *Alopochen aegyptiaca* (ganso del Nilo), *Paulownia tomentosa* (árbol del Kiri), *Pangasianodon hypophthalmus* (Pez Basa) y *Procambarus clarkii* (Cangrejo rojo) y se adopta el Plan para la prevención, manejo y control en el territorio nacional de la especie *Procambarus clarkii* (Cangrejo rojo) y se toman otras determinaciones"

LA MINISTRA DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE

En ejercicio de sus facultades constitucionales y legales, en especial las conferidas por el literal e) del artículo 258 del Decreto 2811 de 1974, los numerales 2, 21 y 23 del artículo 5 de la Ley 99 de 1993, el parágrafo 4º del artículo 2.2.2.3.2.2 del Decreto 1076 de 2015, el numeral 2 del artículo 2º del Decreto 3570 de 2011, el artículo 6 de la Resolución 848 de 2008 y

C O N S I D E R A N D O

Que según lo disponen los artículos 8, 58, 79 y 80 de la Constitución Política de Colombia, es obligación del Estado de las personas proteger las riquezas culturales y naturales de la nación; que la propiedad es una función social que implica obligaciones, a la cual le es inherente una función ecológica que implica obligaciones, que es deber del Estado planificar el manejo y aprovechamiento de los recursos naturales, para garantizar, entre otros fines, su conservación y restauración, así como proteger la diversidad e integridad del ambiente y de manera particular el deber de conservar la áreas de especial importancia ecológica.

Que de acuerdo con el literal e) del artículo 258 del Decreto 2811 de 1974, le corresponde a la Administración Pública, en lo relativo a fauna silvestre: "*e) Prohibir o restringir la introducción, trasplante, cultivo y propagación de especies silvestres perjudiciales para la conservación y el desarrollo del recurso*.".

Que el numeral 2 del artículo 5 de la Ley 99 de 1993, establece como función de este Ministerio regular las condiciones generales para el saneamiento del medio ambiente, y el uso, manejo, aprovechamiento, conservación, restauración y recuperación de los recursos naturales, a fin de impedir, reprimir, eliminar o mitigar el impacto situaciones deteriorantes o destructivas del entorno o del patrimonio natural.

Qué, asimismo, el numeral 23 del artículo en mención, asigna al Ministerio la función de adoptar las medidas necesarias para asegurar la protección de las especies de fauna y flora silvestres y en ese sentido tomar las previsiones que sean del caso para defender especies en extinción o en peligro de serlo (…)". Lo cual se encuentra en consonancia con el artículo 2 del Decreto-Ley 3570 de 2011.

"Por la cual se modifica el artículo 1 de la Resolución No. 848 de 2008, adicionando al listado de especies exóticas declaradas como invasoras las especies *Alopochen aegyptiaca* (ganso del Nilo), *Paulownia tomentosa* (árbol del Kiri), *Pangasianodon hypophthalmus* (Pez Basa) y *Procambarus clarkii* (Cangrejo rojo) y se adopta el Plan para la prevención, manejo y control en el territorio nacional de la especie Procambarus clarkii (Cangrejo rojo) y se toman otras determinaciones"

Que la Ley 165 de 1994, por medio de la cual se adopta en Colombia "Convenio sobre la Diversidad Biológica", Río de Janeiro junio 5 de 1992, en el literal h) del artículo 8 establece como obligación para cada Parte Contratante, que se: "impedirá que se introduzcan, controlará o erradicará las especies exóticas que amenacen a ecosistemas, hábitats o especies".

Que al respecto la Decisión VI/23 de la 6ª reunión de la Conferencia de las Partes del Convenio de Diversidad Biológica, referida a las especies exóticas que amenazan a los ecosistemas, los hábitats o las especies, alienta a las partes a desarrollar capacidad para utilizar la evaluación/análisis de riesgo para afrontar amenazas de especies exóticas invasoras a la diversidad biológica e incorporar estas metodologías en las evaluaciones de impacto ambiental y las evaluaciones ambientales estratégicas, según corresponda y sea pertinente.

Que los "análisis de riesgo" se refieren a: la evaluación de las consecuencias de la introducción y la probabilidad de establecimiento de una especie exótica utilizando información basada en la ciencia, y a la determinación de medidas que pueden aplicarse para reducir o gestionar dichos riesgos, teniendo en cuenta consideraciones socioeconómicas y culturales, instando a las Partes, a los gobiernos y a las organizaciones pertinentes, en el nivel apropiado, a que promuevan y realicen, según corresponda, investigaciones y evaluaciones sobre: Las características de las especies invasoras y la vulnerabilidad de los ecosistemas y hábitats a la invasión por especies exóticas y a la preparación de métodos ambientalmente inocuos para controlar y erradicar las especies exóticas invasoras.

Que en observancia del principio de prevención y en concordancia con lo señalado por la Corte Constitucional, en sede de la Sentencia C-703 de 2010, establece que "*La Constitución encarga al Estado de prevenir y controlar los factores de deterioro ambiental, así como de imponer las sanciones legales y exigir la reparación de los daños causados, labor preventiva que adquiere especial significado tratándose del medio ambiente, para cuya puesta en práctica suele apoyarse en variados principios, dentro de los que se destacan los de prevención y precaución, pues dicha labor tiene que ver tanto con los riesgos o daños cuyo efecto no pueda ser conocido anticipadamente, como con aquellos en los cuales resulta posible conocer el efecto antes de su producción".*

Que la Política Nacional para la Gestión Integral de la Biodiversidad y sus Servicios Ecosistémicos, publicada por este Ministerio en el año 2012, señala que las invasiones biológicas han sido reconocidas como la segunda causa global de pérdida de biodiversidad.

Que el parágrafo 4º de artículo 2.2.2.3.2.2., del Decreto 1076 de 2015, señala que: "*no se podrá autorizar la introducción al país de parentales de especies, subespecies, razas o variedades foráneas que hayan sido declaradas como invasoras o potencialmente invasoras por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, con el soporte técnico y científico de los Institutos de Investigación Científica vinculados al Ministerio*".

Que el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible mediante Resolución No. 848 del 23 de mayo de 2008, declaró unas especies exóticas como invasoras y dispuso que las autoridades ambientales deben adoptar las medidas para la prevención, control y manejo de especies introducidas exóticas invasoras presentes en el territorio nacional.

"Por la cual se modifica el artículo 1 de la Resolución No. 848 de 2008, adicionando al listado de especies exóticas declaradas como invasoras las especies *Alopochen aegyptiaca* (ganso del Nilo), *Paulownia tomentosa* (árbol del Kiri), *Pangasianodon hypophthalmus* (Pez Basa) y *Procambarus clarkii* (Cangrejo rojo) y se adopta el Plan para la prevención, manejo y control en el territorio nacional de la especie Procambarus clarkii (Cangrejo rojo) y se toman otras determinaciones"

Que así mismo, el artículo 6 de la Resolución No. 848 de 2008, señala que el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible podrá actualizar los listados de las especies señaladas en los artículos primero y cuarto de la resolución en comento, teniendo en cuenta la información de carácter científico y técnico que suministren los Institutos de Investigación Científica adscritos y/o vinculados al Ministerio.

Que con fundamento en el el artículo 6 de la Resolución No. 848 de 2008, el Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, el Instituto Amazónico de Investigación Científica - SINCHI, el Instituto de Ciencias Naturales de la Universidad Nacional de Colombia – ICN, el Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras "José Benito Vives de Andreis – INVEMAR y el Instituto de Investigaciones Ambientales del Pacífico - IIAP, como miembros del Comité Técnico Nacional de Especies Introducidas y/o Trasplantadas Invasoras (Conformado mediante la Resolución 1204 de 2014), a solicitud del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, elaboraron los respectivos análisis de riesgos de invasión para Colombia de las especies *Alopochen aegyptiaca* (ganso del Nilo), *Paulownia tomentosa* (árbol del Kiri), *Pangasianodon hypophthalmus* (Pez Basa) y para la especie *Procambarus clarkii* (Cangrejo rojo), análisis a través de los cuales se concluyó que las especies en comento tienen un alto riesgo de invasión en el territorio nacional, de la siguiente manera:

*Alopochen aegyptiaca (*Ganso del Nilo)

Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander Von Humboldt.

(…)
"La herramienta que se utilizó para el análisis de riesgo es la descrita por Baptiste et al. (2010), la cual cuenta con tres secciones de evaluación:

1. La sección A valora el riesgo de establecimiento de la especie, la cual toma como referencia el ajuste climático, los antecedentes de introducción, la biología de la especie, la distribución y abundancia, la dispersión y el uso de hábitat de la especie objeto de estudio.
2. 2. La sección B toma en cuenta los impactos ambientales que genera la especie, así como los impactos económicos, sociales, culturales y los asociados a la salud.
3. La sección C puntúa las medidas de control aplicadas al organismo, la efectividad de estas, la factibilidad del control y manejo, si existe una legislación que garantice las medidas de control y el impacto que tiene las medadas sobre la biodiversidad nativa o productiva.

Respecto de esta herramienta y los módulos que la conforman, es importante resaltar que esta ha sido implementada en diferentes grupos taxonómicos para evaluar su potencial de invasión. Entre los grupos valorados se encuentran 73 especies, de las cuales 21 se clasificaron como de Alto Riesgo, 29 como de Riesgo Moderado, 4 como de Bajo Riesgo y 19 como Requiere Mayor Análisis (Baptiste et al. 2010). La implementación conjunta de la herramienta arrojó los siguientes resultados (se adjunta evaluación completa en formato excel y los soportes bibliográficos):

Especie: Alopochen aegyptiaca (Linnaeus, 1766).

"Por la cual se modifica el artículo 1 de la Resolución No. 848 de 2008, adicionando al listado de especies exóticas declaradas como invasoras las especies *Alopochen aegyptiaca* (ganso del Nilo), *Paulownia tomentosa* (árbol del Kiri), *Pangasianodon hypophthalmus* (Pez Basa) y *Procambarus clarkii* (Cangrejo rojo) y se adopta el Plan para la prevención, manejo y control en el territorio nacional de la especie Procambarus clarkii (Cangrejo rojo) y se toman otras determinaciones"

Distribución nativa: Angola; Botsuana; Burkina Faso; Burundi; Camerún; República Centroafricana; República del Chad; República Democrática del Congo; República de Yibuti; Egipto; Guinea ecuatorial; Eritrea; Esuatini; Etiopia; Gabón; Gambia; Guinea; República de Guinea-Bisáu; Kenia; Lesoto; Malawi; Mali; Mauritania; Mozambique; Namibia; República del Níger; Nigeria; Ruanda; Senegal; Somalia; Sudáfrica; Sudan; República Unida de Tanzania; República de Tunisia; Uganda; República de Zimbabue.

Nivel de riesgo: Alto riesgo de invasión en Colombia. Puntaje: 3.98

Análisis: La sección A obtuvo en siete de las diez preguntas la máxima puntuación, para las cuales se encontró una alta similitud climática entre el área de distribución nativa y el área de análisis de riesgo, así como su registro como especie invasora en otras áreas y regiones tropicales en las que ha sido introducida. Asimismo, uno de los factores que analiza esta sección está dirigido a indagar si la especie puede tener un alto número de descendientes por ciclo reproductivo (más de 2 para aves), para lo cual se ha reportado que la especie puede tener más de cinco crías. La detección de la especie en ambientes naturales, su reporte en más de un departamento de Colombia (Cundinamarca, Quindío y Valle del Cauca), la capacidad de la especie para dispersarse naturalmente y la dispersión intencional por parte del hombre, como vías de introducción, han generado que se puntúe con altos valores.

En cuanto a la sección B, los impactos del ganso del Nilo se han identificado a nivel ambiental, económico, salud y social. Lo anterior se debe a que la especie tiene alta probabilidad de hidridizar con especies nativas, a que se ha reportado la expresión del comportamiento agresivo con otras especies por competencia por diversos recursos, lo cual podría afectar la distribución de las especies con las que comparte nicho, y a que puede modificar la estructura o funcionalidad de los hábitats en los que se asiente. Asimismo, la evaluación de esta sección permitió identificar que la especie puede actuar como un hospedero y vector de virus como el H5N2, los cuales tiene afectaciones a los humanos y, por consiguiente, ser un problema de salud pública. Este mismo riesgo puede representar un riesgo para la economía de las comunidades locales y, ligado a este factor, la afectación a cultivos también podría afectar a los humanos.

Finalmente, en cuanto a la sección C, de manejo, se han reportado varias estrategias de manejo de la especie, tales como engrasar los huevos a fin de ocasionar pérdida de intercambio de gases, cacería y cetrería, entre otras, pero estas han sido poco efectivas a largo plazo cuando se implementan, debido a que se requiere que sean de exposición prolongada a permanente para ahuyentar a los individuos de la especie. Además, algunas de estas estrategias podrían tener efectos sobre la fauna circundante. Estas estrategias de control y manejo de la especie podrían ser ensayadas en Colombia, así como proponer nuevas acciones para el control de especies exóticas, tomando en consideración el riesgo de orden social, económico o ecológico que representan.

En conclusión, la implementación de la herramienta para Alopochen aegyptiaca, indica que la especie es de alto riesgo de invasión. El ejercicio confirma que esta especie presenta atributos característicos de una especie invasora, tales como habilidad migratoria, elevada capacidad de dispersión, alto número de crías por ciclo reproductivo, entre otras, así como por su estatus de especie invasora en otras áreas del mundo."

Instituto Amazónico de Investigación Científica – SINCHI

"Por la cual se modifica el artículo 1 de la Resolución No. 848 de 2008, adicionando al listado de especies exóticas declaradas como invasoras las especies *Alopochen aegyptiaca* (ganso del Nilo), *Paulownia tomentosa* (árbol del Kiri), *Pangasianodon hypophthalmus* (Pez Basa) y *Procambarus clarkii* (Cangrejo rojo) y se adopta el Plan para la prevención, manejo y control en el territorio nacional de la especie Procambarus clarkii (Cangrejo rojo) y se toman otras determinaciones"

"La especie Alopochen aegyptiacus, conocida comúnmente como Ganso Egipcio o ganso del Nilo es un ave acuática de origen africano que ha establecido poblaciones introducidas en varios países europeos como Holanda, Francia, Bélgica, España y Reino unido y en el continente americano en el sur de los Estados Unidos (Baun 2004, Lever 2005).

Actualmente es categorizada como una especie introducida e invasora en varios de los países donde se ha logrado establecer, debido a aspectos de su historia natural que lo facilitan, como sus desplazamientos, comportamiento reproductivo y encuentros agonísticos.

Resaltamos los puntos más relevantes por los cuales A. aegyptiacus presenta un eventual riesgo de invasión y por lo tanto una amenaza latente a la biodiversidad de los ecosistemas donde ella pueda establecerse en Colombia.

- *Realiza desplazamientos estacionales asociados a las fluctuaciones hídricas y migraciones post-reproductivas. La capacidad de dispersión de una especie facilita su llegada y establecimiento a otras zonas y esto incrementa su facilidad para colonizar (Brown et al. 1982, del Hoyo et al. 1992, Kear 2005). Aunque en su distribución original es sedentaria, en los nuevos territorios incursiona en áreas y zonas, por esto los registros hasta la fecha en la Sabana de Bogotá merecen bastante atención.*
- *Esta especie ha sido traslocada a varios ecosistemas en varias latitudes, se habitúa fácilmente a climas cálidos o templados y los individuos que han iniciado los establecimientos en dichos países corresponden a animales fugados de zoológicos o granjas que se han adaptado con facilidad a su amplio entorno natural acuático (EcuRed consulta 2020).*
- *Los sistemas de humedales de agua dulce que ocupa incluyen una amplia gama desde naturales y artificiales: lagos, estanques, embalses, represas, ríos, pantanos, plantas de agua residuales y estuarios, especialmente con preferencia de aquellos con vegetación aledaña de tipo prado, pastizales y/o cultivos (Madge y Burn 1988, del Hoyo et al. 1992, Kear 2005).*
- *Tiene posturas numerosas de seis a ocho huevos y una expectativa de vida de doce a quince años (EcuRed 2020), estos aspectos reproductivos en un ambiente propicio pueden aumentar una población en poco tiempo, por ejemplo, en Holanda se evidencia un aumento del 28% anual en su crecimiento poblacional desde finales de los 90´s, mientras se estima una población de 100.000 individuos en los países del noroccidente de Europa incluido Reino Unido desde su llegada en la década de los 90´s (Nature Blog 2020).*
- *Adquiere un comportamiento dominante bastante agresivo durante su temporada reproductiva contra otras aves especialmente acuáticas cercanas que estén o no en reproducción, llegando en algunos casos a desplazamientos o extinciones locales tal es el caso de garzas, rapaces y otros patos. Los humedales de la Sabana de Bogotá son uno de los ecosistemas más amenazados del país y varias de las especies de aves acuáticas allí presentes tienen un alto riesgo de extinción y la llegada de una especie invasora puede tener serias consecuencias en sus poblaciones.*
- *Los impactos en la economía y otras actividades. Los grupos numerosos del ganso pueden causar daños en las zonas por sobrepastoreo, pisoteo y contaminación por exceso de excremento en el agua favoreciendo la eutrofización (Carrillo et al. 2015), también un riesgo de colisión con aviones u otro tipo de aeronaves e impactos sobre la*

economía agrícola, como se evidenció en Sudafrica por pérdidas cercanas al 65% en cultivos de cereales aledaños a los humedales donde hay concentración del ganso.

Los reportes de Alopochen aegyptiaca en Colombia corresponden a individuos escapados y en sitios cercanos de áreas urbanas, introducidos al país quizás como especie ornamental o de corral. Los registros de grupos en la Sabana de Bogotá en cercanías al aeropuerto y en el humedal Gualí principalmente registran grupos entre 3 y 5 individuos, y un grupo numeroso de 20 aves en julio de 2018 (2018 en eBird 2020: registro fotográfico ML110514601), lo que podría indicar que se están reproduciendo."

Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras "José Benito Vives de Andréis" – Invemar

"La especie Alopochen aegyptiaca es un ganso de color marrón pálido, con largas patas y pico rosados; presenta manchas a manera de antifaz color marrón rojizo oscuro. La parte anterior de las alas o cobertoras superiores e inferiores más internas son de color blanco, visibles normalmente sólo en vuelo. La cola y las supracobertoras caudales son de color negro. Puede medir entre 63 y 73 cm de altura y pesar de 1,5 a 2,3 kg. Este ganso habita naturalmente prados, pastizales y campos agrícolas de África, sur del Sahara y todo el valle del río Nilo, de ahí su nombre Ganso del Nilo. De igual forma, se le puede encontrar en ríos, arroyos, lagos, estanques, embalses y humedales hasta 4000 m de altura s.n.m., en clima templado y tropical entre los 54° de latitud norte y 34° latitud sur (Van Perlo, 1999; Kear, 2005; BirdLife International, 2016; U.S. Fish y Wildlife Service, 2018).

El ganso del Nilo se distribuye en su área nativa desde Sudáfrica hasta Sudán y Senegal, al norte del continente africano. Se ha introducido en el continente europeo desde España hasta Suecia y Ucrania, en el continente asiático en Siria, Irak, Emiratos Árabes Unidos y Omán, y en el continente americano en Estados Unidos y Colombia (CAR, 2019). Los vectores de introducción han sido naturales y antrópicos, siendo estos últimos los más comunes debido al interés cultural que tiene esta especie. Una vez introducidos, se han escapado algunos ejemplares de los sitios de confinamiento y por diferentes vías naturales se han dispersado por su propia cuenta (Lever, 2009; CABI, 2018).

El potencial invasor de A. aegyptiaca está dado por su longevidad y alto potencial reproductivo, ya que puede procrear tres o más veces al año. Además, en Colombia se cree que la especie tiene una alta posibilidad de hibridar con el ganso nativo del Orinoco Neochen jubata (Kear, 2005; Callaghan y Brooks, 2016). También, el ganso del Nilo puede adaptarse a diferentes tipos de ambientes, con la ventaja de beneficiarse de entornos perturbados (Underhill et al., 1999). Alopochen aegyptiaca tiene un alto potencial de alterar la biodiversidad nativa en las áreas que invade, debido a su comportamiento agresivo, especialmente durante el periodo de anidación, ya que puede desplazar otras aves por competencia por espacio y alimento (CAR, 2019). Adicionalmente, estos gansos pueden generar daños físicos a través del pastoreo y pisoteo, y sus excrementos pueden causar la eutrofización de fuentes de agua y generar daños en la infraestructura vial, especialmente cuando se encuentra en agregaciones (Gyimesi y Lensink, 2010 y 2012; Huang y Lavenburg, 2011; CABI, 2018). Por último, la especie tiene el potencial de portar y transmitir influenza aviar tipo A, suponiendo un riesgo para la salud humana y con el potencial de generar graves consecuencias económicas (Albonik et al., 2009).

"Por la cual se modifica el artículo 1 de la Resolución No. 848 de 2008, adicionando al listado de especies exóticas declaradas como invasoras las especies *Alopochen aegyptiaca* (ganso del Nilo), *Paulownia tomentosa* (árbol del Kiri), *Pangasianodon hypophthalmus* (Pez Basa) y *Procambarus clarkii* (Cangrejo rojo) y se adopta el Plan para la prevención, manejo y control en el territorio nacional de la especie Procambarus clarkii (Cangrejo rojo) y se toman otras determinaciones"

Análisis de Riesgo de invasión

Se desarrolló el Análisis de Riego (AR) de la especie exótica invasora Alopochen aegyptiaca (Ganso del Nilo), a partir de la metodología para vertebrados terrestres del "Análisis de riesgo y propuesta de categorización de especies introducidas para Colombia" de Baptiste y colaboradores (2010). Este método permite evaluar el nivel de riesgo de especies introducidas y nativas trasplantadas, teniendo en cuenta el establecimiento, impacto y capacidad de manejo y control para grupos de aves, mamíferos y anfibios (Baptiste et al., 2010).

El resultado del cálculo general del AR fue aproximadamente de 4, que equivale a un nivel de riesgo de invasión Alto, por lo tanto, se trata de una introducción muy riesgosa (Anexo 8.2). Este resultado está dado por el promedio de tres secciones del análisis: riesgo de establecimiento, capacidad de impacto, e información sobre el manejo de la especie. La primera sección resultó con nivel alto (4,7), debido a que se ha comprobado el potencial invasor que tiene la especie en múltiples países, así como por la alta similaridad climática de Colombia con su área de origen. El número de crías que puede tener el ganso del Nilo (entre 5 y 12), también generó un alto puntaje en esta sección, al igual que su alta capacidad de dispersión natural y el potencial de dispersión mediado por el ser humano a causa de su interés como especie ornamental (van Perlo, 1999; Lever, 2009; BirdLife International, 2016; CABI, 2018; Mur y Donegan, 2020).

En la sección de capacidad de impacto, A. aegyptiaca mostró un nivel alto (4,5), dado que la especie tiene una alta posibilidad de modificar la estructura y/o funcionalidad de los hábitats o ecosistemas donde se encuentre. El ganso del Nilo tiene un gran potencial para cambiar la estructura física y química de los ecosistemas, pudiendo también desplazar especies nativas por competencia y debido a su comportamiento agresivo (Lensink, 1999; Davies, 2005; Abolnik et al., 2010; CABI, 2018). Además, la presencia de esta especie representa un alto riesgo para la salud humana, ya que diferentes estudios indican que A. aegyptiaca es una de las aves con mayores probabilidades de portar y transmitir una de las cepas más patógenas del virus de influenza aviar tipo A (H5N2), teniendo en cuenta factores como su rango, abundancia, movilidad, posaderos compartidos, bandadas mixtas, forrajeo y asociación antropogénica (Lensink, 1999; Davies, 2005; Abolnik et al., 2010; CABI, 2018). Esta característica, a su vez, puede generar graves consecuencias económicas, debido a su estrecha relación con fuentes de agua y su interacción con otras aves de interés comercial que son fuente de alimento (Cumming et al., 2008).

La sección relacionada con la información sobre el manejo del ganso del Nilo arrojó una calificación media (2,75), debido principalmente a que, si bien en el país existen medidas de control aplicables, en otras áreas esas medidas han sido poco efectivas. Además, a pesar que en el país hay una regulación específica para el control de esta especie, sin embargo, los costos de implementación de medidas son elevados y existe una alta probabilidad de que las medidas de control documentadas impacten negativamente sobre especies o hábitats nativos, o sobre algún sector productivo de ser implementadas en Colombia (Decreto 1608 de 1978; Little y Sotton, 2013; Atkins, 2015; Strubbe, 2017).

"Por la cual se modifica el artículo 1 de la Resolución No. 848 de 2008, adicionando al listado de especies exóticas declaradas como invasoras las especies *Alopochen aegyptiaca* (ganso del Nilo), *Paulownia tomentosa* (árbol del Kiri), *Pangasianodon hypophthalmus* (Pez Basa) y *Procambarus clarkii* (Cangrejo rojo) y se adopta el Plan para la prevención, manejo y control en el territorio nacional de la especie Procambarus clarkii (Cangrejo rojo) y se toman otras determinaciones"

Paulownia tomentosa

Que de acuerdo al análisis de evaluación de riesgo de invasión adelantado en el marco del comité 1204 de 2014, "Por la cual se conforma el Comité Técnico Nacional de Especies Introducidas y/o Trasplantadas Invasoras en el territorio nacional y se reglamenta su funcionamiento" se recibió el análisis de potencial de invasión por parte del Instituto Alexander von Humboldt, el Instituto de Ciencias Naturales y del Instituto de Estudios Amazónicos -Sinchi, dentro de los resultados de los análisis de riesgo encontraron que el potencial invasor es alto con valores que oscilan entre 6,69 y 7,64.

Como resultados de los análisis, el Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt presentó un concepto de análisis de riesgo de la especie *Paulownia tomentosa*, en donde se tuvieron en cuenta los criterios generales de riesgo de establecimiento e invasión, impacto potencial y factibilidad de control, encontrando que riesgo de introducción es de 7,64 indicando que es nivel de riesgo alto con una incertidumbre baja de 17,24.

De otro lado, el instituto SINCHI emitió un concepto validando el ejercicio efectuado por la UCN con respecto al análisis de riesgo de invasión.

Con base a la información anterior los Institutos de Investigación, llegaron a la conclusión de que la especie tiene un alto potencial invasor, por lo que, acogiéndose al principio de precaución, los miembros del comité recomendaron la inclusión declarar la especie como invasora para evitar perjuicios sobre la biodiversidad nativa.

Que como parte de los factores de riesgo e impacto que se reportaron en las evaluaciones de *Paulownia tomentosa*, entregadas a la Dirección de Bosques, Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos del Ministerio de esta como una especie invasora, dentro de los factores de riesgo e impacto que se han reportado para la especie *Paulownia tomentosa*, se encuentran los siguientes patrones de comportamiento de conformidad con las evaluaciones realizadas por los institutos: "a) Mecanismos de impacto: crea sombreado y monopoliza los recursos, interactúa con otras especies invasoras y presenta crecimiento rápido. b) Resultados de impacto: cambia ecosistemas (alteración del hábitat), aumenta la vulnerabilidad a las invasiones, modifica patrones sucesionales, forma monocultivo, reduce la biodiversidad nativa y amenaza o causa pérdida de especies nativas. c) Invasividad: rápido crecimiento, tiene alta variabilidad genética, tiene alto potencial reproductivo, es altamente adaptable a diferentes ambientes, es altamente móvil localmente, tiene larga vida, es pionera en áreas alteradas, es probada invasiva fuera de su rango nativo, presenta reproducción asexual (activa yemas radicales) y tolera o se beneficia de cultivos, mutilación, fuego, etc. d) Probabilidad de entrada o control: es de difícil o costoso control y está siendo transportada internacionalmente de forma deliberada. (CABI 2017):"

Que mediante radicado 201800427-00 el Magistrado Fabio Iván Afanador García del Tribunal Administrativo de Boyacá con el auto No. 133 del 13 agosto de 2018, en el segundo artículo de este acto administrativo admite la demanda que en el ejercicio del medio de control de protección de los derechos e intereses colectivos presentó la ciudadana Alicia López Alfonso contra Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, Corporación Autónoma de Cundinamarca, Corpochivor, Corporinoquia, Corpoboyacá, la Agencia Nacional de

"Por la cual se modifica el artículo 1 de la Resolución No. 848 de 2008, adicionando al listado de especies exóticas declaradas como invasoras las especies *Alopochen aegyptiaca* (ganso del Nilo), *Paulownia tomentosa* (árbol del Kiri), *Pangasianodon hypophthalmus* (Pez Basa) y *Procambarus clarkii* (Cangrejo rojo) y se adopta el Plan para la prevención, manejo y control en el territorio nacional de la especie Procambarus clarkii (Cangrejo rojo) y se toman otras determinaciones"

Licencias Ambientales, Instituto Colombiano Agropecuario, Departamento de Boyacá y el municipio de Nobsa.

Que la Procuraduría 32 Judicial I Agraria y Ambiental de Tunja, mediante comunicados con radicados E1-2018-8419 del 22 de marzo de 2018 y E1-2018-013902 del 15 de mayo de 2018, los cuales señalan que teniendo en cuenta las afectaciones que pueden presentar los ecosistemas colombianos por la introducción de la especie *Paulownia tomentosa* tales como i) Reducción de poblaciones nativas de flora y fauna ii) Empobrecimiento de la estructura vegetal y faunística. iii) Desplazamiento de especies de flora y fauna, iv) Alteración funcional de los ecosistemas, y v) Pérdida de biodiversidad, entre otros, solicita se adopten políticas claras respecto de la introducción de esta especie, se emprenda acciones para frenar su expansión por los municipios, se impida la introducción de nuevo material in vitro, se efectúen controles rigurosos sobre las empresas que distribuyen plántulas y asesoran la siembra de dicha especie.

Que el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural en Bogotá el 05 de octubre de 2017, expidió nota pública señalando que el Consejo Nacional de la Cadena Forestal tomó la decisión de hacer un llamado preventivo a los reforestadores colombianos sobre la siembra de plantaciones comerciales de la especie introducida *Paulownia* sp, por no existir en el país estudios que permitan conocer el comportamiento de adaptación ecológica, manejo silvicultural, plagas, enfermedades e información de las propiedades físico - mecánicas de la madera, que permitan fomentar la reforestación comercial a partir de esta especie.

Que en el marco del Comité Técnico Nacional de Especies Introducidas y/o Trasplantadas Invasoras en el territorio nacional del 27 de agosto de 2018 y a partir de la información presentada por los diferentes institutos de investigación, se recomendó que la especie tiene un alto riesgo de establecimiento e invasión; adicionalmente el Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt bajo la línea de Gestión de Especies de Interés del Instituto Humboldt realizó una contratación a finales del 2020 con el fin de obtener información adicional a la recopilada previamente sobre la especie Paulownia tomentosa, con énfasis en datos generados en Colombia. A partir de los resultados de este contrato se realizó una revisión del análisis de riesgo de establecimiento e invasión que se había realizado en 2017 y se obtuvo un mismo resultado, que la introducción de la especie es de alto riesgo; como soporte de esta información reposa la revisión en documento donde se presenta la síntesis de esta información y la revisión de evaluación riesgo para a especie Paulownia tomentosa así como los productos generados en el marco del contrato 20-20-0041-186PS de dicho Instituto.

Pangasianodon hypophthalmus (Sauvage 1878) (Pez Basa)

Área de distribución nativa. Nativa del delta de los ríos Mekong (China) y Chao Phraya (Tailandia). También se encuentra en Bangladesh, Camboya, Filipinas, Myanmar, Singapur, Taiwán y Vietnam (Roberts y Vidthayanon 1991).

Nombres comunes: panga, pansagius, basa; striped catfish, white roughy; silure requin.

"Por la cual se modifica el artículo 1 de la Resolución No. 848 de 2008, adicionando al listado de especies exóticas declaradas como invasoras las especies *Alopochen aegyptiaca* (ganso del Nilo), *Paulownia tomentosa* (árbol del Kiri), *Pangasianodon hypophthalmus* (Pez Basa) y *Procambarus clarkii* (Cangrejo rojo) y se adopta el Plan para la prevención, manejo y control en el territorio nacional de la especie Procambarus clarkii (Cangrejo rojo) y se toman otras determinaciones"

Análisis de riesgo. Aplicado el protocolo para el análisis de riesgo la especie obtuvo un puntaje de 766,993 sobre un puntaje máximo de 1500, lo que la califica como especie de alto riesgo (Gutiérrez et al. 2010). El ejercicio se aplicó considerando la historia de vida de la especie y sin conocer el lugar exacto de su probable uso experimental o acuícola, ante lo cual el puntaje podría ser mayor. Además, es relevante mencionar que, Brasil considera a *P. hypophthalmus*, como especie potencialmente invasora y en consecuencia de alto riesgo de acuerdo a los ejercicios de análisis de riesgo aplicados.

Que la especie *Pangasianodon hypophthalmus* es una especie originaria de la cuenca del rio Mekong, con perfil invasor, en razón a su rusticidad, alta tasa reproductiva, amplio rango de alimentación y baja exigencia de calidad de hábitats, lo que le permite la rápida formación de poblaciones e invasión de ecosistemas, ocasionando homogenización de la biodiversidad. Esta situación es confirmada por el reporte de la FAO- FISHBASE, sobre el establecimiento de poblaciones viables de esta especie en países como: Guam, Singapur, Taiwan, Indonesia, China, Filipinas, Myernanmar y Bangladesh, en donde fue introducida para el desarrollo de actividades de piscicultura.

Que a través de concepto técnico del 4 de mayo de 2012, la Dirección de Bosques, Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos evaluó el riesgo ambiental que podría constituirse con una posible introducción de la especie *Pangasianodon hypophthalmus, y* considero no viable desde el punto de vista ambiental la introducción de la especie *Pangasianodon hypophthalmus,* dado que, puede amenazar la conservación de la biodiversidad y menciona que los impactos de las invasiones biológicas tanto en términos ecológicos como económicos constituye una pérdida de especies nativas y la degradación de ecosistemas, comprometiendo la integridad ecológica de los sistemas terrestres y acuáticos; menciona además, que teniendo en cuenta el comportamiento reofilico de la especie, en caso de fugas al medio natural el riesgo de invasión es alto, con un costo ambiental incalculable para la fauna íctica nativa que utiliza estas áreas como zonas de reproducción y crecimiento.

Que a través de la Resolución No. 389 de 2013 de la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales-ANLA, se negó licencia ambiental para la introducción y zoocría de parentales de la especie exótica *Pangasius hypophthalmus (Sinonimo: Pangasianodon hypophthalmus*)*,* soportada en los conceptos técnicos 1162 y 1373 del 19 de marzo y 3 de abril de 2013; en los cuales se define que la especie puede presentar consecuencias negativas y efectos nocivos que podrían ser graves al ocasionar perjuicios en la salud humana y el ambiente. En vista de lo anterior, la ANLA tomó la decisión de negar la Licencia Ambiental.

Que a través del concepto del 26 de junio de 2013, el Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, allegó al Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible el análisis de riesgo, así como la evaluación de establecimiento e impacto para la especie exótica realizada por el Instituto HORUS de Brasil, los cuales reiteran el alto potencial de invasión de la especie y las características biológicas que favorecen su establecimiento y la alta fecundidad en ecosistemas distintos a su hábitat natural.

Que el Instituto de Investigaciones Amazónicas- Sinchi, realizo revisión a través de concepto para evaluar la viabilidad de introducción al país y menciona que se trata de una especie de alto riesgo para la cual debe ser prohibido su ingreso, así mismo reconoce que el Iavh contó con la objetividad suficiente para aplicar un protocolo de análisis de riesgos de introducción de organismos acuáticos en Colombia, y considera

"Por la cual se modifica el artículo 1 de la Resolución No. 848 de 2008, adicionando al listado de especies exóticas declaradas como invasoras las especies *Alopochen aegyptiaca* (ganso del Nilo), *Paulownia tomentosa* (árbol del Kiri), *Pangasianodon hypophthalmus* (Pez Basa) y *Procambarus clarkii* (Cangrejo rojo) y se adopta el Plan para la prevención, manejo y control en el territorio nacional de la especie Procambarus clarkii (Cangrejo rojo) y se toman otras determinaciones"

que esta categoría está asignada adecuadamente, así mismo, sugiere que se debe ser consecuente con los análisis realizados por la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales-ANLA y el Instituto Humboldt y no permitir el cultivo de la especie bajo ninguna consideración.

Que siguiendo esta línea en 2016 investigadores reportaron a través de artículo científico la presencia de *Pangasianodon hypophthalmus* en aguas continentales de Colombia introducida de manera ilegal al país con registros confirmados de esta especie en ocho (8) localidades de la misma cuenca y prevén impactos sobre las especies nativas, en una cuenca que presenta ya una grave problemática de disminución de su producción pesquera a 2010 en cerca de un 50 % en los últimos 40 años (Revista Biota Volumen 17 Número 2. 2016).

Que de conformidad con el concepto del Instituto Alexander von Humboldt del 22 de octubre de 2018, esta especie presenta una alta fecundidad, hábitos migratorios, por lo que los huevos los depositan en afluentes secundarios y derivan con la corriente; los neonatos y juveniles tienen una supervivencia alta, atributo por el cual se le usa ampliamente en la piscicultura; por sus hábitos omnívoros y sus requerimientos metabólicos requiere una dieta en la que consume altas cantidades de insectos, crustáceos, peces, detritos vegetales, materia orgánica particulada y plantas. Además, tiene la capacidad de soportar niveles bajos de oxígeno. Al ser un organismo generalista, con amplia capacidad de dispersión por su condición migratoria y con facilidad para prosperar fácilmente en ecosistemas alterados o no, distintos a los de su distribución nativa, se convierte en un potencial competidor del nicho ecológico de otras especies de peces, lo que puede generar desplazamientos o extinciones de especies nativas. Se ha demostrado que se beneficia y/o prospera en ambientes y ecosistemas alterados por disturbios antrópicos y/o naturales.

Que del mismo concepto se resalta que a partir del análisis de riesgo de invasión para el país, así como información adicional relevante al *Pangasianodon hypophthalmus*, se evidencia su alto potencial de invasión y dispersión, así mismo se menciona que la cuenca del rio Magdalena, donde se ha registrado la especie en Colombia, es un ecosistema muy alterado con un recurso pesquero diezmado, lo que puede dar un escenario ideal para una invasión biológica.

Que a través de Acta del 9 de mayo de 2019 el Comité técnico nacional de especies introducidas y/o trasplantadas invasoras en el territorio nacional, revisó y actualizó los antecedentes y potencial invasor de la especie *Pangasianodon hypophthalmus* y dio recomendaciones ante el interés de su introducción y actividad productiva empresarial; resaltando que la especie puede presentar potenciales efectos negativos a la salud pública, por la presencia de hasta 147 patogenos, 76 directamente relacionados con posible influencia en salud pública de acuerdo al documento de análisis de riesgo de la especie elaborada por CONABIO en México. Que, además en dicho comité y luego de los análisis de la información suministrada por los institutos se recomiendó de manera generalizada la no introducción de esta especie y se instó a motivar su declaratoria como especie exótica invasora y generar acciones para combatir su comercio ilegal, así como a fortalecer la investigación en aspectos básicos como su distribución y abundancia actual, dieta y patógenos que porta, para tratar de proyectar los impactos de la especie en caso de darse una invasión biológica.

Que el Instituto Alexander von Humboldt público en 2021 el documento *El pez basa, panga o pangasius, Pangasianodon hypophthalmus (Sauvage,1878) (Siluriformes: Pangasiidae) en Colombia*, el cual aporta información sobre el estatus de la especie en

el país, su distribución y las posibles interacciones con especies nativas en ecosistemas naturales; se identificó información bibliográfica necesaria y se realizó modelamientos sobre distribución, presencia actual y potencial en el país con la información disponible.

Que el 8 de septiembre de 2021 se realizó sesión del Comité Técnico Nacional de Especies Introducidas y/o Trasplantadas Invasoras con el objetivo de "*Generar las recomendaciones al Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, sobre la especie Pangasianodon hypophthalmus de acuerdo a los resultados de las investigaciones y los análisis de riesgo de invasión de la especie en Colombia, con el fin de responder a la Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca AUNAP sobre la solicitud de emisión por parte del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible de un concepto vinculante para que la especie sea declarada domesticada por el Ministerio de Agricultura vía resolución"* y producto de este espacio se definió lo siguiente:

> *"Se menciona que de acuerdo al análisis del informe final y los resultados de las socializaciones de los institutos de investigación consideran de manera unánime la impertinencia de la domesticación de la especie Pangasianodon hypophthalmus y se acude al principio constitucional precautelar dado el alto riesgo de invasión de la especie y las posibles afectaciones sobre la diversidad íctica, la vulneración del derecho a la alimentación de las comunidades pescadores y en general de sociedad colombiana que se alimentan de los peces y la disminución de los servicios ecosistémicos que provee la diversidad. c) Se ha identificado que se puede analizar la declaración como especie invasora teniendo en cuenta la presencia de análisis de riesgo que han identificado el alto riesgo de invasión y teniendo en cuenta que se ha documentado desde la UICN y la CDB la posibilidad de categorizar estas especies a través de análisis de riesgo de invasibilidad, se debe evaluar esta ruta, así mismo y de conformidad a los comentarios de los institutos se debe actuar bajo el principio precautorio y tener en cuenta que existe a la fecha información con las que se debe evaluar la ruta a la declaración de la especie."*

Que el Ministerio de Ambiente y Desarrollo sostenible suscribió el convenio 832 de 2022 que tiene por objeto: *Aunar esfuerzos administrativos, técnicos y financieros entre el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible y el Instituto de Investigación de Recursos Biológicos "Alexander von Humboldt"- IAvH para contribuir al conocimiento actual sobre el estado y comportamiento del pez basa (Pangasianodon hypophthalmus Sauvage, 1878) en los cuerpos de agua naturales del país*; para el cual se evalúa cuatro (4) objetivos principales: 1. Desarrollar un monitoreo íctico durante tres (3) meses para la colecta de especímenes y/o tejidos de pez basa en estado silvestre en los cuerpos de agua naturales del País 2. Procesar y analizar contenidos estomacales y tejidos reproductivos de pez basa en caso de obtenerse los especímenes de la especie durante el monitoreo íctico 3. Verificar la presencia o ausencia de pez basa en estados tempranos de desarrollo en cuerpos de agua naturales del País. 4. Ratificar la presencia de pez basa a través de ADN ambiental en los cuerpos de agua naturales del País.

Que en virtud de las consideraciones expuestas el Ministerio de Ambiente considera que estas especies deberán ser manejadas y controladas para evitar posibles afectaciones y daño ambiental.

"Por la cual se modifica el artículo 1 de la Resolución No. 848 de 2008, adicionando al listado de especies exóticas declaradas como invasoras las especies *Alopochen aegyptiaca* (ganso del Nilo), *Paulownia tomentosa* (árbol del Kiri), *Pangasianodon hypophthalmus* (Pez Basa) y *Procambarus clarkii* (Cangrejo rojo) y se adopta el Plan para la prevención, manejo y control en el territorio nacional de la especie Procambarus clarkii (Cangrejo rojo) y se toman otras determinaciones"

Procambarus clarkii (Girard, 1852) Cangrejo rojo

Nombres comunes: langostilla, cangrejo de río americano, cangrejo rojo de río, camarón rojo, cangrejo rojo de Luisiana, cangrejo de marismas; red swamp crawfish.

Área de distribución nativa. Nativa del norte de México y Florida (sur), hasta el sur de Illinois y norte de Ohio (Flórez Brand y Espinoza-Beltrán 2011, FAO 2012b).

Análisis de riesgo. Aplicado el protocolo de riesgo y sobre un puntaje máximo de 1500 puntos, la especie registró 988,84 ubicándose como especie de alto riesgo (Gutiérrez et al. 2010), lo que se corresponde con la capacidad de dispersión anotada para otras poblaciones a escala mundial y el hecho de estar registrada en Colombia en ecosistemas altamente distintos bioclimáticamente como la Sabana de Bogotá, Cundinamarca y el Valle del Cauca.

Que en 2010, el Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, el Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras José Benito Vives de Andreis-INVEMAR y el Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas SINCHI publicaron el documento "Análisis de riesgo y propuesta de categorización de especies introducidas para Colombia" y luego de aplicado el protocolo de riesgo y sobre un puntaje máximo de 1500 puntos, las especies (*Procambarus clarkii*) registro un valor de 988,84, clasificándose como especie de alto riesgo; estas evaluaciones fueron retomadas en sesiones del Comité Técnico Nacional de Especies Introducidas y/o Trasplantadas Invasoras en el territorio nacional como parte de las discusiones de las acciones que se deberían adelantar para su prevención y manejo integral.

Que la especie *Procambarus clarkii*, también conocido como cangrejo de pantano rojo o cangrejo de Louisiana, es nativo del noreste de México y el sur de Estados Unidos; se ha introducido en todos los continentes, tiene una alta fecundidad. De forma general, esta especie presenta buena tolerancia a una amplia gama de condiciones ambientales, una elevada capacidad de adaptación, una tasa de crecimiento elevada y una estrategia de alimentación flexible características que favorecen su establecimiento en nuevos lugares.

Que *Procambarus clarkii* es una especie generalista omnívora cuya dieta oportunista favorece su propio establecimiento exitoso en diferentes tipos de cuerpos de agua, se ha recopilado información de su potencial invasivo, registrada con impactos negativos en la base de datos mundiales de especies invasoras (CABI 2012c, Global Invasive Species Database 2012b) y se considera una especie invasora en la mayoría de países donde se ha introducido o trasplantado, especialmente en países de Norteamérica, Europa, África y Asia.

Que esta especie fue introducida a Colombia desde los Estados Unidos en 1985, con el registro sanitario del ICA No. ON-867-85 para establecer las posibilidades de su cultivo potencial. Los individuos fueron mantenidos en confinamiento en las instalaciones de Agropecuaria Heliodoro Villegas Sucesores S. A. en Palmira Valle del Cauca, Pacífico colombiano, hasta que fue liberada accidentalmente en la cuenca del río Palmira. Actualmente se tienen registros en Meta, Boyacá y Cundinamarca.

"Por la cual se modifica el artículo 1 de la Resolución No. 848 de 2008, adicionando al listado de especies exóticas declaradas como invasoras las especies *Alopochen aegyptiaca* (ganso del Nilo), *Paulownia tomentosa* (árbol del Kiri), *Pangasianodon hypophthalmus* (Pez Basa) y *Procambarus clarkii* (Cangrejo rojo) y se adopta el Plan para la prevención, manejo y control en el territorio nacional de la especie Procambarus clarkii (Cangrejo rojo) y se toman otras determinaciones"

Que mediante oficio de fecha 18 de Diciembre de 2017, frente a la problemática de la especie se recibió concepto técnico de la Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca-AUNAP en la cual se menciona el potencial impacto de la especie *Procambarus Clarkii* que puede afectar las poblaciones de peces nativos, particularmente, sobre el capitán de la sabana *Eremophilus mutisii*, en la Laguna de Fuquene, su área de influencia; así mismo, en la cuenca del Rio Suarez, en este sentido se menciona la necesidad de implementar una estrategia de educación y divulgación de los impactos del establecimiento de *P. Clarkii* ; se menciona que no se requiere una declaratoria como recurso pesquero dada la necesidad de implementar acciones de prevención y manejo integral; adiciona que a través de su declaratoria como especie invasora se contara con el soporte para su intervención hacia el control y erradicación.

Que muchas de las especies invasoras pueden trasmitir enfermedades exóticas que pueden llegar a una severidad mucho mayor que en su área de distribución nativa, el patógeno más conocido y estudiado de *P. clarkii* es el parásito Oomycete (Aphanomyces astaci), agente causante de la plaga del cangrejo de río, que es letal para muchas especies de cangrejos de río; *P. clarkii* puede albergar muchos otros parásitos, patógenos y simbiontes que no son tan estudiados como *A. astaci*, aunque algunos de ellos pueden afectar a la salud humana. Otro parasito común de *P. clarkii* son los del género Paragonimus, los cuales residen y se aparean en los pulmones de una variedad de huéspedes mamíferos, animales salvajes y domésticos, así como seres humanos, causando una enfermedad llamada paragonimiasis.

Que de conformidad con los conceptos e informes técnicos generados por la Secretaria Distrital de Ambiente-SDA (Informe Técnico No. 00338, 14 de febrero del 2020 y Informe Técnico No. 01671, 23 de noviembre del 2020) en Bogotá se ha reportado la presencia de fauna silvestre exótica en estado libre en los cuerpos de agua de algunos componentes de la Estructura Ecológica Principal (EEP), tales como Parques Ecológicos Distritales de Humedal (PEDH) y parques urbanos de escala metropolitana y zonal. Dentro de dicha fauna, se han registrado individuos de langostilla de río o cangrejo rojo americano (*Procambarus clarkii*), la cual es una especie nativa de algunos estados de Estados Unidos, pero que ha sido introducida en varios países de casi todos los continentes, exceptuando únicamente el continente australiano.

Que ante el reporte de la especie exótica invasora (*Procambarus clarkii*) en áreas del territorio nacional y al ser considerada como una de las mayores amenazas para los ecosistemas acuáticos terrestres tanto lenticos como loticos y las especies nativas hidrobiológicas, cuyos efectos negativos impactan los valores de conservación de las áreas, el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible coordinó con la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca – CAR, El Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, la Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca, la elaboración del "PLAN DE PREVENCIÓN, CONTROL Y MANEJO DEL CANGREJO ROJO AMERICANO (*Procambarus clarkii*) EN LOS ECOSISTEMAS ACUATICOS DEL TERRITORIO NACIONAL".

Que dicho documento fue revisado y ajustado en reuniones realizadas el 13 de octubre y 9 de noviembre de 2017, por los profesionales de: Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca – CAR, Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt y Fundación

"Por la cual se modifica el artículo 1 de la Resolución No. 848 de 2008, adicionando al listado de especies exóticas declaradas como invasoras las especies *Alopochen aegyptiaca* (ganso del Nilo), *Paulownia tomentosa* (árbol del Kiri), *Pangasianodon hypophthalmus* (Pez Basa) y *Procambarus clarkii* (Cangrejo rojo) y se adopta el Plan para la prevención, manejo y control en el territorio nacional de la especie Procambarus clarkii (Cangrejo rojo) y se toman otras determinaciones"

Humedales; y para efectos de iniciar el proceso de prevención, manejo integral es necesario adoptar sus lineamientos.

Que en virtud de las consideraciones expuestas el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible considera que estas especies deberán ser manejadas y controladas para evitar posibles afectaciones y daño ambiental. En consecuencia, se procederá a través del presente acto administrativo a modificar el artículo primero de la Resolución No. 848 del 23 de mayo de 2008, en el sentido de adicionar las siguientes especies *Alopochen aegyptiacus, Paulownia tomentosa y Procambarus clarkii* al listado de especies exóticas invasoras allí contenido y se establecen lineamientos tanto de manejo y control de la especie *Procambarus clarkii*

Que en mérito de lo expuesto,

R E S U E L V E

ARTÍCULO 1º. Modificación de la Resolución No. 848 de 2008.- Modificar el artículo primero de la Resolución No. 848 del 23 de mayo de 2008, en el sentido de adicionar las especies *Alopochen aegyptiacus, Paulownia tomentosa, Pangasianodon hypophthalmus y Procambarus clarkii* al listado de especies exóticas invasoras allí contenido, de acuerdo con lo expuesto en la parte motiva del presente acto administrativo, de forma que el listado de especies exóticas invasoras a que se refiere el mencionado artículo, quedará así:

FAUNA	
Nombre científico	**Nombre común**
INVERTEBRADOS	
Helix aspersa	Caracol de tierra
Electroma sp.	Mejillón
Paratrechina fulva	Hormiga loca
Achatina áulica	Caracol Gigante Africano
Charybdis halleri	Jaiba azul
Callinectes exasperatus	Jaiba
Penaeus Monodon	Camarón de Asia o Camarón Jumbo
Procambarus clarkii	Cangrejo Rojo
ANFIBIOS	
Eleutherodactylus coqui	Rana Coqui
Rana catesbeiana	Rana Toro
PECES	
Salmo trutta	Trucha común o Trucha europea
Oncorhynchus mykiss	Trucha arco iris
Oreochromis niloticus	Tilapia nilótica
Cyprinus carpio	Carpa
Micropterus salmoides	Perca americana
Oreochromis mossambicus	Tilapia negra
Trichogaster pectoralis	Gourami piel de culebra
Pterois Volitans	Pez León
Pangasianodon hypophthalmus	Pez Basa
AVES	
Alopochen aegyptiacus	Ganso del Nilo

"Por la cual se modifica el artículo 1 de la Resolución No. 848 de 2008, adicionando al listado de especies exóticas declaradas como invasoras las especies *Alopochen aegyptiaca* (ganso del Nilo), *Paulownia tomentosa* (árbol del Kiri), *Pangasianodon hypophthalmus* (Pez Basa) y *Procambarus clarkii* (Cangrejo rojo) y se adopta el Plan para la prevención, manejo y control en el territorio nacional de la especie Procambarus clarkii (Cangrejo rojo) y se toman otras determinaciones"

MAMIFEROS	
Hipopotamus amphibius	Hipopótamo común

FLORA	
Eichornia crassipes	Buchón
Kappaphycus alvarezeii	Alga marina
Ulex europaeus	Retamo espinoso
Teline monspessulana	Retamo liso
Melinis minutiflora	Canutillo, Yaragua
Paulownia tomentosa	Pawlonia, Kiri

ARTÍCULO 2º.- Adoptar el "PLAN DE PREVENCIÓN, CONTROL Y MANEJO DEL CANGREJO ROJO AMERICANO *(Procambarus clarkii)* en los ecosistemas del territorio nacional"; incluido en el anexo 1 de la presente resolución.

Parágrafo 1. - El incumplimiento de las condiciones que establece el documento para la extracción de la especie, en caso de afectar cualquier otro recurso hidrobiológico o valor de conservación de los ecosistemas del territorio nacional, dará lugar a la iniciación del procedimiento sancionatorio previsto en la Ley 1333 de 2009.

Parágrafo 2. Para el cumplimiento del PLAN DE PREVENCIÓN, CONTROL Y MANEJO DEL CANGREJO ROJO AMERICANO (*Procambarus clarkii*) en los ecosistemas del territorio nacional"; se tendrá en cuenta la aplicación de la Coordinación interinstitucional entre las entidades del Sistema Nacional Ambiental, dentro de su ámbito de competencia, para efectos de avanzar en la adopción medidas preventivas y de control de la especie, de manera concertada y armonizada.

ARTÍCULO 3º. Prohibiciones. - Se prohíbe la comercialización, movilización, fomento, tenencia, reproducción, propagación, con cualquier propósito, de las especies (*Alopochen aegyptiacus, Pangasianodon hypophthalmus, Paulownia tomentosa, Procambarus clarkii).*

ARTÍCULO 4º. - Vigencia. La presente Resolución rige a partir de su fecha de publicación en el Diario Oficial.

PUBLÍQUESE Y CÚMPLASE

Dada en Bogotá D. C., a los

MARÍA SUSANA MUHAMAD GONZÁLEZ
Ministra de Ambiente y Desarrollo Sostenible

Proyectó: Carolina Avella- Profesional especializado de la Dirección de Bosques, Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos
Antonio José Gómez- Contratista de la Dirección de Bosques, Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos
Angela María Bedoya- Contratista de la Dirección de Bosques, Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos
Rayza Cristina Segura Ospino-Abogada Contratista de la Dirección de Bosques, Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos
Revisó:
Luis Francisco Camargo Fajardo- Director E de Bosques, Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos
Aprobó: Sandra Patricia Vilardy Quiroga. Viceministra de Políticas y Normalización Ambiental
Alicia Andrea Baquero Ortegón- Jefe Oficina Asesora Jurídica

"Por la cual se modifica el artículo 1 de la Resolución No. 848 de 2008, adicionando al listado de especies exóticas declaradas como invasoras las especies *Alopochen aegyptiaca* (ganso del Nilo), *Paulownia tomentosa* (árbol del Kiri), *Pangasianodon hypophthalmus* (Pez Basa) y *Procambarus clarkii* (Cangrejo rojo) y se adopta el Plan para la prevención, manejo y control en el territorio nacional de la especie Procambarus clarkii (Cangrejo rojo) y se toman otras determinaciones"

ANEXO 1
"PLAN PARA LA PREVENCIÓN, CONTROL Y MANEJO DEL CANGREJO ROJO AMERICANO (*Procambarus clarkii*)"

1. Objetivo

Establecer los lineamientos tanto para la prevención y manejo integral de la especie *Procambarus clarkii* en el territorio nacional

1.1. Específicos

- Generar información permanente y actualizada sobre la especie *Procambarus clarkii* en los diferentes ecosistemas terrestres y de humedal del territorio nacional.
- Identificar y evaluar los impactos que ocasiona el *Procambarus clarkii* sobre la biodiversidad y el medio ambiente en el territorio nacional.
- Establecer las estrategias, programas y acciones para la prevención, manejo y control de las poblaciones de Cangrejo Rojo Americano.
- Informar, divulgar y capacitar de manera oportuna y eficaz a las instituciones y a la sociedad para que se asuma responsablemente las acciones de prevención, manejo y control de la especie *Procambarus clarkii*.

2. Ámbito de aplicación

El presente anexo establece los lineamientos tanto para la prevención y manejo integral de la especie *Procambarus clarkii* en el territorio nacional.

Algunas sinonimias y otros nombres utilizados: Cambarus clarkii Girard 1852

Nombres comunes: Langostilla, cangrejo de río americano, cangrejo rojo de río, camarón rojo, cangrejo rojo de Luisiana, cangrejo de marismas; red swamp crawfish.

La implementación de los lineamientos tanto para la prevención y manejo integral de la especie *Procambarus clarkii* corresponde a las Corporaciones Autónomas Regionales y de desarrollo sostenible, Parques Nacionales Naturales de Colombia, Las Unidades Ambientales de los Grandes Centros Urbanos a que se refiere el artículo 66 de la Ley 99 de 1993, los establecimientos Públicos Ambientales a que se refiere la Ley 768 de 2002 y la Ley 617 de 2013.

El Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales-IDEAM, El Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras "Jose Benito Vives de Andreis"-INVEMAR, El Instituto de Investigación de Recursos Biológicos "Alexander von Humboldt"- IAvH, El Instituto de Investigaciones Ambientales del Pacifico "John von Neumann" y el Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas "Sinchi", asesoran a las entidades, en la escogencia del tipo de medidas de prevención, manejo integral y erradicación de las especie *Procambarus clarkii*; y los métodos de restauración ecológica, rehabilitación y recuperación de las áreas afectadas por esta especie.

3. Descripción de la biología y ecología de *Procambarus clarkii*

Procambarus clarkii es un decápodo perteneciente a la familia Cambaridae, que fue descrita por Girard en 1852 y se caracteriza por su cuerpo alargado de color rojo carmín (Campos, 2005; Fig. 2). Su distribución natural se restringe a algunos estados de Estados Unidos, pero ha sido introducida en varios países de casi todos los continentes, exceptuando únicamente el continente australiano (Crandall, 2010; Figura 1). Se considera la especie con mayor plasticidad

ecológica del orden taxonómico al que pertenece, pues su corto ciclo de vida y su alta tasa de fecundidad hacen que tenga gran éxito en la colonización de nuevos ambientes. Está asociada a ecosistemas acuáticos lénticos y lóticos y su dieta es omnívora, aunque se alimenta principalmente de anélidos, insectos en todos sus estadios y huevos de peces y de anfibios (Campos, 2005).

Su estrategia reproductiva es variable de acuerdo con las condiciones ambientales, por lo cual puede cambiar entre poblaciones según el lugar donde habiten o en donde haya sido introducida la especie (CAR, 2016). Dependiendo de las condiciones ambientas y las características morfológicas de las hembras, estas pueden poner hasta cerca de 1000 huevos por cada periodo de apareamiento y lo hacen en madrigueras que excavan cerca a los cuerpos de agua que habitan (Alcorlo et al., 2008), para después cuidar a los neonatos bajo su abdomen durante alrededor de 3 semanas (Holdich y Lowery, 1988, citados por CAR, 2016). En muchos casos, la utilidad de las madrigueras es de un único periodo de anidación o forrajeo (Barbaresi y Gherardi, 2006). Por otro lado, Delibes y Adrián (1987) indican que *Procambarus clarkii* es alimento para la mayoría de depredadores de pantano.

Figura 1. *Procambarus clarkii- Cangrejo Rojo Americano*

Algunos estudios sugieren que las poblaciones de *Procambarus clarkii* presentan una jerarquía en la que los adultos dominan sobre los juveniles, basada presuntamente en el tamaño de los individuos y su nivel de agresividad (Lowe, 1956, citado por CAR, 2016). Por otro lado, otra característica que se ha observado en la especie es que los individuos pueden moverse hasta 4 km por día (Gherardi et al., 2002, citados por CAR, 2016), siendo más nómadas las hembras que los machos (Barbaresi et al., 2004).

De acuerdo con CAR (2016), se desconoce la causa y la fecha de llegada de la langostilla de río a varios países de Centro y Sudamérica; pero en Colombia su introducción se adjudica a objetivos de experimentación en confinamiento en Palmira (Valle del Cauca), tras los cuales fue liberada accidentalmente en la cuenca del río Palmira. Sin embargo, se desconocen los mecanismos de su movimiento posterior a otras partes del país, como la sabana de Bogotá.

En cuanto a su expansión geográfica, diferentes estudios genéticos realizados en poblaciones presentes en distintos países del mundo respaldan la posibilidad de que la especie haya sido introducida por el ser humano en esas zonas (CAR, 2016). Entre dichos estudios, varios encontraron una alta variabilidad genética entre poblaciones, lo cual es una característica que podría facilitar el éxito de la especie en el establecimiento y adaptación a nuevos ambientes (Barbaresi et al., 2007, citados por CAR, 2016).

Como se mencionó anteriormente, algunos de los impactos negativos que ha generado la presencia de *P. clarkii* como especie exótica y que han sido documentados en diferentes países del mundo, incluyen la reducción de las especies de macrófitas en ecosistemas lénticos (Lodge et al., 2000; Smart et al., 2002), el deterioro de costas debido a las excavaciones (Correia y Ferreia, 1995, citados por Smart et al., 2002), el daño de sistemas de irrigación en cultivos (también por sus excavaciones) causando bajos rendimientos de los mismos y pérdidas

económicas asociadas (Lodge et al., 2000, y Yue et al., 2010, citados por O'Shaughnessey y Keller, 2019), la extinción de especies de cangrejos nativos en algunas regiones (Lodge et al., 2000) y el hospedaje de parásitos que pueden afectar la salud humana y poner en riesgo la vida de otros animales silvestres y domésticos (CAR, 2016), entre otros.

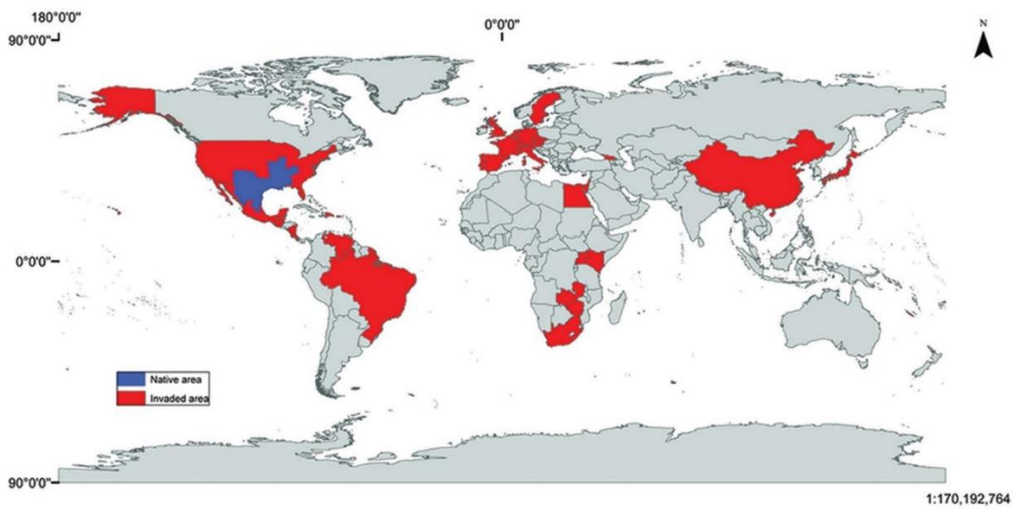
El último, es un impacto negativo que puede ser generado por dos razones: por un lado, que en la competencia interespecífica por recursos, las especies cuyos individuos presentan mayores tamaños corporales tienen ventaja sobre las especies cuyos individuos son más pequeños (Butler y Stein ,1985, y Mazlum, 2007, citados por O'Shaughnessey y Keller, 2019), sumado a que, de acuerdo con la literatura, los individuos *de P. clarkii* son agresivos cuando son amenazados (O'Shaughnessey y Keller, 2019); por otro lado, el hecho de que *Procambarus clarkii* es vector de dispersión de diferentes parásitos por los que no se ve afectado pero que sí pueden poner en riesgo vital a otras especies de cangrejos, anuros, peces, aves, mamíferos e, incluso, pueden amenazar la salud humana; entre ellos, protistas, virus, bacterias y platelmintos (CAR, 2016).

Como parte de los parásitos que son transmitidos por *P. clarkii*, resalta *Aphanomyces astaci*, el microorganismo causante de la afanomicosis o peste de cangrejos, el cual es responsable de la extinción de especies nativas en algunas partes del mundo (Lodge et al., 2000), se reproduce mediante zoosporas y sobrevive durante varios días o semanas en agua o lodo mientras encuentra un nuevo vector u hospedero (Edgerton et al., 2002).

Por otro lado, por sus efectos sobre la salud humana, resaltan la bacteria *Vibrio mimicus*, causante de gastroenteritis en las personas que consumen cangrejos crudos contaminados (MacEachern, 2010), y algunas especies de platelmintos de la familia Paragonimidae, cuyos individuos adultos usan como hospederos los pulmones de diferentes mamíferos, incluyendo animales silvestres, domésticos y seres humanos, causando una enfermedad llamada paragonimiasis (Lane et al., 2009).

4. Distribución e impactos de la especie mundialmente

La presencia de especies introducidas invasoras constituye la segunda causa más importante de amenaza y extinción de especies, precedida tan sólo por la pérdida de hábitat (Lowe et al., 2004); además, es un factor que genera pérdida de servicios ecosistémicos (O'Shaughnessey y Keller, 2019) e, incluso, puede potenciar el calentamiento global (IAvH, sin año). "El resultado de una invasión de una especie exótica depende tanto del potencial invasor propio de la especie como de la capacidad de cada ecosistema en resistir tal invasión" (IAvH, sin año, p. 8), siendo los ecosistemas ya alterados unos de los más vulnerables ante la presencia de especies invasoras (Moyle y Leidy 1992; Allan y Flecker, 1993; Moyle y Light, 1996a -1996b citados por Gutiérrez, 2006).



"Por la cual se modifica el artículo 1 de la Resolución No. 848 de 2008, adicionando al listado de especies exóticas declaradas como invasoras las especies *Alopochen aegyptiaca* (ganso del Nilo), *Paulownia tomentosa* (árbol del Kiri), *Pangasianodon hypophthalmus* (Pez Basa) y *Procambarus clarkii* (Cangrejo rojo) y se adopta el Plan para la prevención, manejo y control en el territorio nacional de la especie Procambarus clarkii (Cangrejo rojo) y se toman otras determinaciones"

Figura 2. Distribución nativa e invasiva de Procambarus clarkii en el mundo. (Documento Cangrejo de pantano rojo: biología, ecología e invasión una visión general Taina et al., 2015 Tomado de los informes suministrados por la Secretaria Distrital Ambiental (2020)

Según Nalepa y Schloesser (1993), citados por CAR (2016), en varios de los países donde la langostilla de río se encuentra como exótica, ha sido declarada además como especie invasora. Algunos de los impactos negativos que ha generado y han sido documentados en diferentes países de África, Asia y Europa incluyen la reducción de las especies de macrófitas en ecosistemas lénticos (Lodge et al., 2000; Smart et al., 2002), el deterioro de costas debido a las excavaciones (Correia y Ferreira, 1995), el daño de sistemas de irrigación en cultivos (también por sus excavaciones) causando bajos rendimientos de los mismos y pérdidas económicas asociadas (Lodge et al., 2000), la extinción de especies de cangrejos nativos en algunas regiones (Lodge et al., 2000) y el hospedaje de parásitos que pueden afectar la salud humana y poner en riesgo la vida de otros animales silvestres y domésticos (CAR, 2016), entre otros.

Además de estos, Lodge et al. (2000) documentaron otros efectos ambientales negativos que pueden ser causadas por diferentes especies de cangrejos exóticos, entre las cuales se resalta la disminución de la abundancia de algas, caracoles y otros macroinvertebrados en los ecosistemas acuáticos invadidos y los cuales podrían presentarse también por causa de la especie.

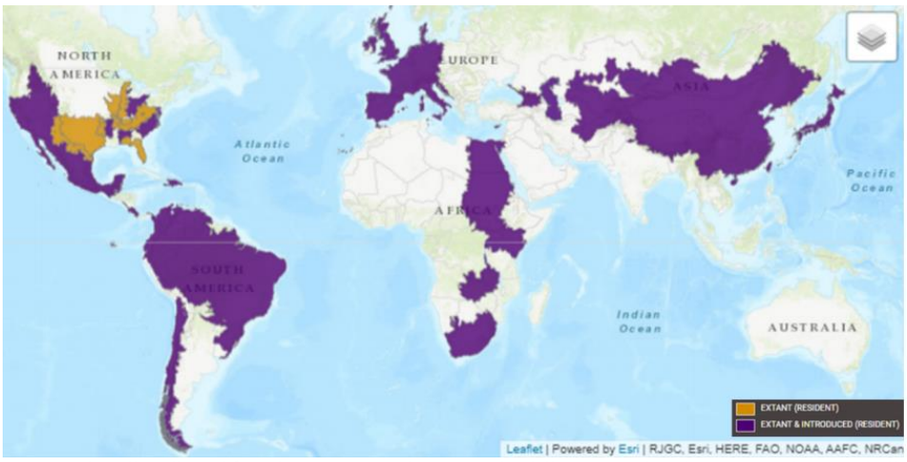


Figura 3. Mapa de distribución de *Procambarus clarkii* para el año 2019 (Crandall, 2010). En amarillo se describen las áreas de donde es nativa la especie y en morado las áreas donde ha sido introducida.

Una investigación realizada en España detectó microcistinas bioacumuladas en individuos de *Procambarus clarkii*, así como presencia de cianobacterias de los géneros *Microcystis*, *Aphanizomenon* y *Anabaena* en los estanques donde habita la langostilla de río y concentraciones de microcistinas en el agua superiores al límite establecido como sano por la Organización Mundial de la Salud para que el agua sea potable (Ríos-Camacho, 2014). Otros estudios arrojaron resultados similares en China (Chen y Xie, 2005, citados por Prieto et al., 2008) y en Italia (Souty-Grosset et al., 2016).

Las microcistinas antes mencionadas son toxinas producidas por algunos grupos de cianobacterias (Svrcek y Smith, 2004; Bonilla, 2009) que pueden ocasionar daños importantes, e incluso la muerte, a los organismos presentes en los ecosistemas donde habitan estas bacterias, incluyendo el ser humano (Rastogi y Madamwar, 2015; Huisman et al., 2018). Esto, debido a que pueden acumularse en los tejidos de los vertebrados e invertebrados acuáticos que las han ingerido (Buratti et al., 2017). La exposición puede darse por el consumo de agua o comida contaminada, la inhalación o el contacto con la piel (Svrcek y Smith, 2004; Rastogi y Madamwar, 2015).

"Por la cual se modifica el artículo 1 de la Resolución No. 848 de 2008, adicionando al listado de especies exóticas declaradas como invasoras las especies *Alopochen aegyptiaca* (ganso del Nilo), *Paulownia tomentosa* (árbol del Kiri), *Pangasianodon hypophthalmus* (Pez Basa) y *Procambarus clarkii* (Cangrejo rojo) y se adopta el Plan para la prevención, manejo y control en el territorio nacional de la especie Procambarus clarkii (Cangrejo rojo) y se toman otras determinaciones"

Por otro lado, se enuncian a continuación algunas de las patologías listadas a nivel mundial en el código para la pesca responsable de la FAO (2020) asociadas al manejo inadecuado de *Procambarus clarkii* en cautiverio:

- Quitinoclásticas causales de enfermedad del caparazón.
- ✓ *Vibrio mimicus* y *Vibrio colera* causales de *Septicemia bacteriana*
- Infecciones por hongos
- ✓ *Aphanomyces laevis*, *Fusarium y Ramularia*.
- Infecciones por microsporidios
- ✓ *Thelohania* causal de la enfermedad de la porcelana
- Infecciones por protozoos
- ✓ Peritrichia y Suctoria
- Infecciones por gusanos
- ✓ *Southwellinia dimorpha*
- ✓ Incrustaciones en el caparazón de Branchiobdellidae

Otros parásitos relacionados con *Procambarus clarkii* y de importancia en el momento de evaluar su potencial como materia prima para elaborar productos de consumo humano y animal son las bacterias *Vibrio mimicus*, causante de gastroenteritis en las personas que consumen cangrejos crudos contaminados (MacEachern, 2010), *Vibrio parahaemolyticus*, causante de la enfermedad del cólera (Dong et al., 2016), y *Francisella tularensis*, capaz de generar cuadros clínicos por consumo o inhalación en animales domésticos (Ordax, 2003). En cuanto a esta última, Gutiérrez y colaboradores (2010, p.99) indican que "el crustáceo, *P. clarkii*, en aguas naturales y en ecosistemas ajenos a lo establecido según la teoría, ha resultado positivo al cólera". Además, se presume que *Procambarus clarkii* porta toxinas que causan la enfermedad de Haff, caracterizada por generar rabdomiólisis (descomposición del tejido muscular), orina oscura, dolor de estómago, vómito, diarrea, dolor de pecho, cuerpo y espalda, disnea (dificultad en la respiración) y diaforesis (sudoración abundante) (Chen et al., 2016).

5. Distribución e impactos de la especie en Colombia

Reportada para el departamento del Valle del Cauca, en los municipios de Palmira, Jamundí, Santiago de Cali, Guacarí, Yotoco y Guadalajara de Buga, cuencas del río Cauca (Alvarado y Gutiérrez 2002, Flórez-Brand y EspinozaBeltrán 2011). Adicionalmente ha sido registrada para la Sabana de Bogotá (Campos 2005), en el sistema del río Suárez y la laguna de Fúquene (Cundinamarca) por M. Valderrama-Barco y S. Hernández-Barrero (com. pers. 2010).

Figura 4. Distribución Nativa e invasiva de *Procambarus clarkii* en Colombia. (Fuente: Gutiérrez, F. de P., C. A. Lasso, M. P. Baptiste, P. Sánchez-Duarte y A. M. Díaz. (Eds). 2012. VI. Catálogo de la biodiversidad acuática exótica y trasplantada en Colombia: moluscos, crustáceos, peces, anfibios, reptiles y aves. Serie Editorial Recursos Hidrobiológicos y Pesqueros Continentales de Colombia. Instituto de Investigación de los Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (IAvH). Bogotá, D. C., Colombia, 335 pp)

En el Parque Metropolitano Simón Bolívar (Bogotá), se realizó un estudio en 2019 por Díaz-Gallego y Callejas-Caraballo, estudiantes de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas, investigó la estructura poblacional de *Procambarus clarkii* y el contenido estomacal de los individuos de esta especie presentes en el lugar. De acuerdo con los resultados, se registraron 160 individuos adultos durante 6 meses en el lago principal del Parque; entre estos, predominaron los machos, presuntamente por el hecho de que son más errantes, mientras que las hembras pasan más tiempo incubando y ejerciendo cuidado parental en las galerías. Adicionalmente, este estudio reportó que la talla de los individuos de la población en cuestión es mayor a la reportada en la literatura, atribuyéndolo a la alta calidad del agua, la abundancia de alimento y la ausencia de competidores. (Díaz-Gallego y Callejas-Caraballo, 2019).

En cuanto a la dieta, Díaz-Gallego y Callejas-Caraballo (2019) encontraron que esta "varía según la fisiología del individuo", basándose principalmente en plantas y detritos en los primeros meses del año, cuando ocurre la muda de los especímenes, y estando compuesta en su mayoría por artrópodos y vertebrados durante el segundo semestre del año, cuando se da la reproducción.

En lo referente a reproducción, el estudio realizado sobre la población de *P. clarkii* presente en el Parque Metropolitano Simón Bolívar de Bogotá, encontró que en toda la época de muestreo se capturaron hembras ovadas de diferentes tallas, sugiriendo que la reproducción comienza de forma temprana en los individuos (Díaz-Gallego y Callejas-Caraballo, 2019).

El estudio adelantado por Díaz-Gallego y Callejas-Caraballo (2019) cierra afirmando que "se recomienda tomar medidas de control a la especie ya que puede causar afectaciones al ecosistema que invade y debido a la ecología desestabiliza el adecuado funcionamiento de las especies nativas, y puede perjudicar física y económicamente al ser humano".

Para el caso de Bogotá, se conoce un reporte sobre caracterización sanitaria de *Procambarus clarkii*, realizado por Phillips y colaboradores en 2019. Este confirma la presencia del parásito *Paragonimus kellicotti*, el cual es causante de la enfermedad paragominiasis que afecta a mamíferos (Nelson y Couto, 2000), incluyendo los humanos, en quienes se han observado signos de afectación pulmonar por consumo crudo de este crustáceo (Gallardo et al., 2014).

Además, en una investigación realizada en la Universidad de Los Andes de Colombia, se caracterizó el componente bacteriano de la bebida "El berraquillo" (a base de la especie *P. clarkii*), encontrando bacterias como *Esherichia coli*, *Salmonella sp*., *Listeria monocytogene*, *Citrobacter freundii* y *Klebsiella pneumoniae*, las cuales pueden llegar a ser perjudiciales para la salud humana por causar enfermedades intestinales y extra intestinales, incluyendo patologías para el aparato excretor o enfermedades como cistitis, meningitis, septicemia, neumonía, abscesos cerebrales, infecciones de tejidos blandos e incluso la muerte (Ruiz-Zuluaga, 2014).

6. Implementación de Medidas

La Implementación de las medidas de que trata el presente acto administrativo, deberán planificarse de acuerdo al estado e invasión del territorio, la capacidad técnica y financiera con la que se cuente y el uso del suelo, además de las otras variables que se determinen como decisorias para las intervenciones que se deben adelantar.

"Por la cual se modifica el artículo 1 de la Resolución No. 848 de 2008, adicionando al listado de especies exóticas declaradas como invasoras las especies *Alopochen aegyptiaca* (ganso del Nilo), *Paulownia tomentosa* (árbol del Kiri), *Pangasianodon hypophthalmus* (Pez Basa) y *Procambarus clarkii* (Cangrejo rojo) y se adopta el Plan para la prevención, manejo y control en el territorio nacional de la especie Procambarus clarkii (Cangrejo rojo) y se toman otras determinaciones"

Las medidas establecidas en el presente acto administrativo deberán coordinarse con los administradores de las áreas protegidas públicas del SINAP, de las estrategias complementarias de conservación de que trata los artículos 2.2.2.1.3.1 y 2.2.2.1.3.7 del Decreto 1076 de 2015 y los ecosistemas de paramos y humedales, con el fin de no incumplir con el régimen de usos y actividades permitidas y el respectivo Plan de Manejo del área.

Una vez adelantadas las acciones de manejo de la especie, se debe proceder a la restauración, recuperación o rehabilitación del área intervenida, de acuerdo con el uso del suelo del sector intervenido y lo establecido en el Plan Nacional de Restauración.

Para el caso de las áreas intervenidas por actividades antrópicas en las estrategias implementadas se deberá incluir la capacitación y sensibilización de los actores sociales aledaños a las áreas afectadas o intervenidas, así como un seguimiento participativo, continuo y a largo plazo de las estrategias implementadas para fomentar el empoderamiento de las comunidades

Para el caso de las áreas de invasión con uso destinado a la preservación, conservación, en el proceso de restauración se deberá realizar en el marco de lo establecido en el Plan de Manejo de las áreas protegidas públicas del SINAP, de las estrategias complementarias de conservación de que trata los artículos 2.2.2.1.3.1, 2.2.2.1.3.7 del Decreto 1076 de 2015 y los ecosistemas de páramos y humedales Tomado de los informes suministrados por la Secretaria Distrital Ambiental (2020).

7. Monitoreo

Las autoridades en el ámbito de la aplicación de esta Resolución, deberán realizar la evaluación y seguimiento de las áreas susceptibles a la invasión de la especie *Procambarus clarkii*, a las áreas invadidas o en procesos de restauración, para lo cual deberán promover el trabajo conjunto con el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales IDEAM; Instituto de Investigaciones de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt; Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas SINCHI; Instituto de Investigaciones Ambientales del Pacifico Jhon von Neumann; Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras "Jose Benito Vives de Andreis" INVEMAR y el Instituto de Investigaciones Ambientales del Pacífico - IIAP, Ong, Universidades, Centros de Investigación y actores locales.

Como una medida preventiva deberá realizarse el monitoreo de las áreas donde aún no se haya identificado la presencia de *Procambarus clarkii*, especialmente en aquellas ubicadas en cercanías de los focos de invasión.

Como parte de los planes de evaluación y seguimiento que se deberá establecer el monitoreo participativo en zonas que se encuentren afectadas por la invasión.

Actividades generales

- Monitorear en épocas de lluvia o sequia las poblaciones de Procambarus clarkii ya identificadas buscando el momento crítico de su ciclo de vida.
- Monitorear la efectividad de las acciones de Manejo, Control y Disposición Final realizadas.

8. Medidas preventivas y de manejo

8.1. Medidas Preventivas

Son las acciones encaminadas a evitar la introducción, propagación, comercialización, establecimiento y trasporte de la especie *Procambarus clarkii,* a nuevas áreas en el territorio colombiano.

Así mismo corresponde a las entidades del ámbito de aplicación de la presente resolución, realizar los operativos de control y vigilancia, con el fin de evitar la expansión en su rango de

distribución, contribuir en la disminución de las áreas afectadas e imponer las sanciones que haya lugar.

Actividades generales

- Identificar posibles vías de entrada y propagación de *Procambarus clarkii* en el territorio colombiano, teniendo en cuenta lugares como venta de mascotas en acuarios, restaurantes que comercializan productos derivados de la acuicultura, explotaciones acuícolas entre otras.
- Desarrollar capacidades científicas, técnicas, humanas e institucionales.
- Realizar alianzas con entes académicos y/o centros de investigación, locales, regionales o nacionales para actualizar información técnica de *Procambarus clarkii*.
- Detección temprana y advertencia a municipios de distribución potencial
- Reportar e identificar habitad, temperatura, coordenada, cuerpos de agua donde se encuentra presente, numero individuos por metro cuadrado, estado de desarrollo, tipo de afectación, cercanía a otros cuerpos de agua susceptibles posibles nuevas invasiones.
- Generar un diagnóstico y evaluación comparativa de la situación de la especie de manera periódica

8.2. Medidas de Manejo

Corresponden a las acciones encaminadas a generar barreras para contener la invasión, contribuir a la disminución de la invasión de *Procambarus clarkii,* y prevenir la aparición de nuevos focos de recolonización de la especie a través de la estrategia de captura, eutanasia y disposición final de los individuos cumpliendo los lineamientos de bienestar animal a nivel nacional e internacional.

Actividades generales

- El esquema de manejo de los individuos debe contemplar varias fases: captura, transporte, recepción, sedación, eutanasia y disposición final en el sitio dispuesto por la Autoridad Ambiental para tales fines.

  Captura y transporte: Captura en cuerpos de agua y la posible captura manual en madrigueras
  Manejo en el CAV: Proceso de sedación de los individuos capturados, previo a la eutanasia y la disposición final
  Eutanasia: Los individuos que sean remitidos al área de manejo y eutanasia dentro de las áreas designadas por la Autoridad Ambiental, deben ser transportados hacia esta en recipientes plásticos lisos, sin orificios y con tapa, para evitar escapes.

  La eutanasia de los individuos de P. clarkii debe garantizar que se cumpla con los lineamientos internacionales y/o nacionales de bienestar animal e implementar un método de eutanasia, bien sea decapitación o corte transversal y al finalizar el procedimiento de eutanasia, se debe realizar el lavado y desinfección del área designada para tal fin.
  Disposición Final: Con base en la información científica disponible y los estudios de caso conocidos para otros países, no se contempla la posibilidad de hacer aprovechamiento de los individuos de *Procambarus clarkii.*

  Así, en cumplimiento de la Resolución 2064 expedida en 2010 por el entonces Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial Hoy Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, "*Por la cual se reglamentan las medidas posteriores a la aprehensión preventiva, restitución o decomiso de especímenes de especies silvestres de Fauna y Flora Terrestre y Acuática y se dictan otras disposiciones*", estos animales serán sometidos al proceso de eutanasia que sea más oportuno.

Es fundamental realizar un manejo adecuado de los vertimientos, porque de lo contrario estos podrían llegar a convertirse en vehículo de material orgánico o huevos de la especie, generando su movilización mecánica a nuevos nichos ecológicos y produciendo una mayor proliferación por la capacidad de diapausa de los huevos.

- Restricción al uso de la especie para cualquier fin, así mismo impedir el fomento, comercio y cría de *Procambarus clarkii* a nivel nacional.
- Contraindicarse su implementación como materia prima de consumo por la alta probabilidad de causar afecciones neurológicas y hepáticas en las especies que lo consuman (Debe traerse a colación la alta concentración de quitina que presentarían los productos finales para consumo, lo cual podría repercutir en problemas renales para los animales que ingieran los subproductos, por lo que debe estudiarse con cuidado la posibilidad de su uso como materia prima en concentrados animales)
- Establecer la coordinación intergubernamental e interinstitucional y con la sociedad y comunidades asentadas en áreas afectadas.
- Establecer mesas de trabajo regionales con la participación de los diferentes actores identificados para efectos de avanzar en la adopción de medidas preventivas y de control de la especie invasora *Procambarus clarkii*.
- Realizar acciones de control y vigilancia en cuanto al comercio de animales vivos en acuarios, restaurantes, actividades de transporte de mercancías de origen acuícola, y excedentes de las faenas de pesca especialmente en los sitios donde está detectada la especie invasora.
- Adoptar medidas de manejo y control para la especie *Procambarus clarkii* teniendo en cuenta previamente los siguientes aspectos:
  - ✓ Manipulación de la especie con la debida protección para evitar contaminación por parásitos
  - ✓ Utilizarse medidas de control mecánicas y físicas.

Las opciones de manejo de la invasión de *Procambarus clarkii* incluyen la eliminación o reducción de poblaciones que emplean métodos físicos, químicos o biológicos y el uso de legislación para prohibir el transporte y la liberación de especímenes.

Medidas de Control Mecánicas
Incluye el uso de trampas, redes y electro-pesca, a veces pueden controlar las poblaciones si se usan intensivamente. La erradicación es improbable, ya que los cangrejos pueden hundirse en sus madrigueras. De hecho, el sacrificio puede estimular una edad de maduración más temprana y producir una mayor producción de huevos. Se recomienda utilizar trampas semicilíndricas hechas de alambre de acero galvanizado o de malla 5.5 para obtener la mayor eficiencia de captura. Colectar manualmente y con guantes los individuos y sus huevos introducir dichos especímenes en recipientes.

Medidas de Control Físico
El drenaje de los estanques también se utiliza ampliamente, especialmente en cuerpos de agua con densas poblaciones, así como el desvío de ríos y la construcción de barreras; Sin embargo, la eficacia de estos métodos aún no se ha confirmado, ya que *Procambarus clarkii* es resistente a la sequía debido a su capacidad de excavación.

Los piretroides parecen tener el mayor potencial debido a sus efectos letales sobre los cangrejos de río y su rápida descomposición. Un experimento reciente combinando el desagüe y la utilización de un piretroide sintético, en un estanque aislado parece haber erradicado completamente una población de Cangrejos, con relativamente poco esfuerzo. Aunque estos resultados parecen prometedores, la aplicación real a sistemas más complejos podría resultar más difícil debido a una dispersión menos perfecta de la sustancia química. Además, este biocida no es específico y afecta a todos los crustáceos acuáticos; por otro lado el uso de tenso activos biodegradables, que inhiben el consumo de oxígeno, conduciendo así a una disminución de la actividad, podría tener algún potencial para limitar el daño causado por

Procambarus clarkii a los cultivos de arroz, al tiempo que permite la producción de cangrejos en arrozales; estos métodos deberán aplicarse siempre que haya un concepto favorable por parte de la Autoridad ambiental en Jurisdicción quien determinara los riesgos y efectos de su utilización.

El uso de feromonas sexuales para el control de poblaciones invasoras de *Procambarus clarkii*. Los resultados confirman que los machos son atraídos por las feromonas sexuales de las hembras: la proporción sexual de los cangrejos capturados por las trampas que contienen hembras fue significativamente sesgada hacia los machos. Sin embargo, cuando se comparó el número total de cangrejos capturados entre los tipos de trampa, los alimentos parecen ser el cebo más atractivo.

Debe considerarse una combinación de métodos, una combinación de intensa captura, liberación de especies de peces nativos y (cuando es posible) construcción de barreras alrededor del cuerpo de agua invadido para limitar la propagación, parece ser el método más eficiente y ciertamente el más respetuoso para los ecosistemas nativos.

8.3. Disposición Final

La disposición final de los animales muertos, las autoridades ambientales regionales, deberán determinar conjuntamente con los municipios cuál de las siguientes opciones es la más apropiada de acuerdo con las condiciones locales y proceder a emplearla:

Opción 1: Incineración

Incineración de los animales muertos de acuerdo con lo establecido en el Decreto 2676 de 2000 y sus modificaciones, así como la Resolución 1164 de 2002, sólo en el caso de comprobarse que estos no son portadores de una enfermedad infectocontagiosa y que esta no puede ser eliminada con la aspersión de un desinfectante.

Los hornos deben ser aquellos que se encuentran bajo los criterios ambientales establecidas para su operación. No obstante, para esta opción, necesariamente los animales muertos deben trasladarse hasta dichos hornos en condiciones de bioseguridad. El desecho que resulta de tal proceso, puede ser eliminado en un relleno sanitario ordinario.

Opción 2: Hidrólisis alcalina

La tecnología de hidrólisis alcalina, que consiste en un baño caliente de soda caustica en el cual se introducen los animales, con la ventaja de que las proteínas se hidrolizan y en el caso del caracol, no queda residuos patógenos. En este caso, los equipos para realizar dicho procedimiento deben transportarse hasta el sitio de captura de los animales.

Opción 3: Disposición final en celda de seguridad en el relleno sanitario

Disponer los cangrejos muertos en una celda de seguridad licenciada por la autoridad ambiental ubicada en el relleno sanitario, la cual guarde los parámetros de construcción y operación establecidos en el reglamento de Aguas y Saneamiento RAS 2000 Decreto 1096 de 2000 o el que lo sustituya, posteriormente se recomienda tapar con una capa de cal viva y finalmente colocar una cobertura de suelo de mínimo 50 cm. de espesor.

Opción 4: Enterramiento in situ

En caso de encontrarse en zonas rurales, teniendo en cuenta que el transporte y manipulación ameritan un tratamiento especial, se recomienda realizar el entierro in situ. Para tal fin deberá cumplir con los siguientes requerimientos:

• Ausencia de puntos de captación de agua y que la presencia de aguas subterráneas sea a una profundidad superior a los 8 metros.
• Entierro ubicado lejos de cursos de agua superficiales (ríos, lagunas, arroyos, etc.), y donde haya ausencia de cañerías de gas, agua o cables eléctricos subterráneos.
• Proveer las provisiones sobre la colocación en la fosa de cubiertas de materiales especiales para prevenir una posible lixiviación y contaminación de las aguas.

• La fosa debe ser excavada en forma de talud, es decir con paredes inclinadas, para evitar posibles desmoronamientos.
• Si se pretende enterrar varios animales, el piso de la fosa debe ser una pendiente que alcance 4 metros de profundidad aproximadamente en los 10 metros finales.
• La tierra se depositará a una distancia no menor de 1,5 metros de los bordes de la fosa para facilitar su posterior relleno.
• Se clavan estacas demarcatorias teniendo en cuenta que, para obtener un ancho de fosa de 3 metros, excavada en talud, el ancho de superficie debe ser de 5 metros. Es conveniente marcar el punto, a partir del cual, el piso de la fosa debe alcanzar los 4 metros de profundidad.
• Cuando sea necesario trasladar los cadáveres, éstos deberán ser transportados hasta el lugar de su enterramiento en una volqueta con la caja acondicionada para evitar la salida de fluidos. Debido a su rapidez y eficiencia, el equipo más apropiado para hacer la excavación es una retroexcavadora, y la profundidad de la zanja deberá ser tal que permita cubrir de forma completa los animales por lo menos con 1 metro de tierra.
• Para sellar la fosa, se cubren las carcasas con tierra y a 40 cm. antes de terminar de cubrir completamente.
• Debe aplicarse una capa de cal viva en toda la superficie, para posteriormente completar el tapado con tierra.
• No se debe compactar la tierra una vez finalizado el proceso.
• Por último, se requiere aplicar sobre la fosa y hasta a 2 metros alrededor de ella, carbonato de sodio, y cercar todo el perímetro del lugar de entierro para evitar la entrada de animales.

Para los casos de disposición provisional y final de especímenes de especies silvestres de fauna y flora terrestre y acuática, que aplicarán las autoridades ambientales competentes en los casos de aprehensión preventiva, restitución o decomiso definitivo de dichos especímenes se considerarán los lineamientos de la Resolución 2064 de 2010.

9. Divulgación y capacitación

Informar, divulgar y capacitar de manera oportuna y eficaz a las instituciones y a la sociedad para que se asuma responsablemente las acciones para la prevención, control y erradicación de Cangrejo Rojo Californiano.

Actividades generales

- Impulsar la divulgación, la educación y la concientización de la sociedad en general.
- Generar conocimiento para la toma de decisiones informadas.
- Generar mecanismos de información y divulgación tales como avisos, volantes comerciales de radio y TV, entre otros.
- Desarrollar talleres para educar y sensibilizar actores involucrados en los diferentes niveles con el fin de que se empoderen en cuanto a identificación de la especie, magnitud de la problemática ecológica, agrícola y de salud pública, efectos sobre los ecosistemas y cultivos, manejo, control, disposición final.
- Implementar un mecanismo de reporte de los diferentes actores para tener una detección temprana y control de la especie *Procambarus clarkii.*
- Desarrollar procesos de capacitación en temas como: Características Biológicas de la especie *Procambarus clarkii,* importancia de restaurar áreas invadidas, técnicas de manejo, manejo de maquinaria para el manejo integral de la especie.